

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-248820

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl. G03G 21/00

(21)Application number : 07-079560 (71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 10.03.1995 (72)Inventor : NAGAME HIROSHI
KOJIMA SHIGETO
IKUNO HIROSHI

(54) REMOVING METHOD OF PRODUCT OF CORONA DISCHARGE DEPOSITED ON PHOTORECEPTOR SURFACE

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently remove the product of corona discharge without producing scratches on a photoreceptor by cleaning the photoreceptor surface in a state at higher temp. by a specified temp. range than the surface temp. of the photoreceptor when an image is formed.

CONSTITUTION: An electrophotographic photoreceptor having a diamond-like carbon film (DLC film) as a protective layer on a photoconductive layer is rotated while maintained at higher temp. by 2 to 32° C than the surface temp. of the photoreceptor when an image is formed, to which a cleaning member is brought into contact with for cleaning. To remove the product of corona discharge, it is preferable to maintain the surface temp. of the photoreceptor higher by 2-32° C range than the surface temp. when an image on the DLC film is formed, and moreover, it is preferable to maintain the photoreceptor at 44-52° C while cleaning. The surface temp. of the photoreceptor is maintained at $\geq 44^{\circ}$ C because this temp. is the lower limit temp. to mostly remove the product of corona discharge from the photoreceptor surface. The temp. of 52° C is mostly decided according to the melting temp. of the toner used, and an org. photoreceptor can be heated to about 80° C if this temp. is kept in a short time.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



4 1 9 9 6 0 5 4 0 0 9 6 2 4 8 8 2 0

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-248820

(43)公開日 平成8年(1996)9月27日

(51)IntCl⁴

G 0 3 G 21/00

識別記号

3 4 5

庁内整理番号

F I

G 0 3 G 21/00

技術表示箇所

3 4 5

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-79560

(22)出願日 平成7年(1995)3月10日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 永目 宏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 小島 成人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 生野 弘

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 弁理士 池浦 敏明 (外1名)

(54)【発明の名称】 感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法

(57)【要約】

【目的】 DLC膜（ダイヤモンド状炭素膜）を保護層とする感光体を長期に亘って使用する際に起こる解像度低下や、感光体劣化現象の主要因である（帯電器からコロナ放電の際に発生する）コロナ生成物を、感光体にスクラッチを発生させずに、効率よく除去する方法を提供する。

【構成】 感光体表面温度を画像出し時の感光体表面温度より2～32℃高い範囲に維持した状態で感光体を回転させ、これにクリーニング部材を当接してクリーニングを行なう。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光導電層上に保護層としてダイヤモンド様炭素膜を形成した電子写真感光体の表面温度を画像出し時の感光体表面温度より2〜3℃高い範囲に維持した状態で回転させ、これにクリーニング部材を当接してクリーニングを行なうことを特徴とする感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法。

【請求項2】 前記クリーニング時の感光体表面温度が44〜52℃である請求項1記載の感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法。

【請求項3】 該感光体のダイヤモンド様炭素膜のヌーブ硬度が350kg/mm²以上である請求項1記載の感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法。

【請求項4】 該感光体に当接してクリーニングする際のクリーニング部材の加重が60〜195g/cm²である請求項1記載の感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法。

【請求項5】 該クリーニング部材が極細繊維による不織布を主体として構成される請求項1記載の感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電子写真感光体を連続使用して画像形成を行なった際に、帯電や転写等の過程で生成されるコロナ生成物の除去する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真感光体を連続使用すると、帯電や転写などのコロナ放電時にコロナ生成物が生じ、このコロナ生成物が感光体に付着すると大気中の水分を吸収し、感光体の表面抵抗が低下し、画像流れや解像性の低下、ディテールの消失等といった画像品質の低下、さらには感光体自体の劣化をも引き起こす傾向があった。

【0003】ところで、感光体の機械的耐久性を高める一手段として感光層より耐摩耗性を有する保護層を感光体表面に形成することが一般に行なわれている。保護層の例としては例えば、ポリエチレンテレフタレートフィルム、酸化錫の超微粒子を分散したポリウレタン樹脂等が感光体保護層として実用化されており、近年ではプラズマCVD法などの真空製膜法で作製されるダイヤモンド様炭素膜(DLC膜=Diamond-Like Carbon膜)が研究されている。

【0004】これらの保護層でオーバーコートされた感光体は画像形成装置に搭載され、通常の感光体と同様に、帯電工程、画像露光工程、現像工程、転写工程等の一連の複写工程を繰返して画像が形成される。画像形成装置では帯電、トナー転写、(転写紙)分離、除電の各工程においてコロナ放電器や帯電ローラー、帯電ブラシ等が使用される。これらの帯電器を動作させる際に窒素酸化物、オゾン等のコロナ生成物が発生するが、特にコロナ放電器を使用した場合には多量のコロナ生成物が

2

発生し、先に指摘したような不都合が生じる。もともと、保護層を設けない硬度の低い有機系感光体ではクリーニング装置や現像剤で感光層表面が適時削れるため画像流れ等の画像品質低下は起こりにくい、それでも削れの少ない場合は画像流れは無視出来ないことも有り、耐久性の高い感光体では感光体表面の削れがほとんど無いためコロナ生成物の影響が大きい。一方、有機感光体上に高耐久性の保護層を形成すると機械的耐久性はもとより、コロナ生成物が感光層に直接作用することが無い

ため電気的耐久性も大幅に改善される。しかし、保護層の削れが殆ど無く、画像流れが起こり易くなる欠点が生じる。

【0005】こうしたことを配慮して、イオン生成物の除去手段としては、(1)感光体を加熱する(特開昭63-40181号、特開昭62-296180号、特開昭51-65941号、特開昭60-95467号、特開平5-188706号)、(2)感光体表面を水拭きする(特開昭58-157549号、特開昭60-173570号)、(3)感光体表面を活性炭素繊維を用いてクリーニングする(USP5264903号、特開平3-92882号、特開平4-43385号)、(4)感光体表面を極細繊維からなるクリーニング部材でクリーニングする(特開平5-150693号、特開平5-134585号)などが知られている。

【0006】前記(1)の単に加熱する方法は、セレン感光体のようにガラス転移温度の低い(50℃以下)場合を除いて、いずれの感光体にも有効であり、非晶質シリコン(a-Si)感光体や保護層を有するガラス転移温度の高い砒素セレン(As₂Se₃)感光体に実用化されている。ただこの方法は感光体表面の乾燥を目的としており、コロナ生成物の除去能力については不明であるが、少なくとも画像流れの主要因である酸化物を分解するためには200℃程度の温度を必要とするので、通常の使用温度ではまず除去出来ない。保護層付きの感光体を長期に亘って使用すると、コロナ生成物が蓄積し大気中の水分に敏感となり、感光体表面抵抗の変化により、加熱時でも初期に比べ解像性の低下や文字エッジのシャープ性などの低下が起こり易くなる。

【0007】前記(2)の湿式の方法は、取扱い上の問題で実施が困難な面があるが、コロナ生成物を除去するため前記した様な画像品質改善には有効な手段である。しかし、DLC膜ではコロナ生成物の吸着力が弱く、少ないコピー枚数の場合には効果が認められるが、1000枚や2000枚のコピーを取ると水拭きでは殆ど除去出来なくなる。これはa-Si感光体でも同様である。ただし、a-Si感光体の場合はコロナ生成物以外にもSi原子と酸素が結び付き低抵抗化するので、DLCの場合とは意味合いが異なり、水拭きの効果は殆どないといつてよい。

【0008】前記(3)及び(4)の乾式の方法では、

10

20

30

40

50

3

感光体を加熱しないで使用する場合、感光体上に堆積したコロナ生成物はその堆積量によっては除去効果が無力になることがあるため、クリーニング部材を常時感光体に当接して使用するのが原則であり、これによりコロナ生成物は十分に除去効果が認められる。活性炭素繊維の場合、原材料を焼成して造る為、耐久性の点で問題を有し、頻繁な交換が必要となる。ところがその一方で、前記(4)の極細繊維の不織布は耐久性が有り、コロナ生成物の除去に有効性が有るが、通常温度で複写機内で使用するには、常時感光体に当接してクリーニングしないと除去出来ない。

【0009】いずれにしても、画像流れ予防の為にDLC膜を保護層とする感光体を使用するときには加熱するが、加熱する事により、コロナ生成物は付着しにくく、除去されやすい傾向がある。しかし、それでも除去効果は微々たるもので、トナークリーニング部材と感光体加熱だけでは実用性の有る画像を得るまでには期待出来ない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、DLC膜を保護層とする感光体を長期に亘って使用する際に起こる解像度低下や、感光体劣化現象の主要因である(帯電器からコロナ放電の際に発生する)コロナ生成物を、感光体にスクラッチを発生させずに、効率よく除去する方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を達成するために多くの研究・検討を重ねてきた結果、DLC膜表面に付着したコロナ生成物は常温下では極めて強く付着しており、長期使用によって、コロナ生成物が堆積するに従い除去は段々と困難となり、画像品質のみならず、感光体自体にも悪影響を与えるが、このように強固に付着しているコロナ生成物でも、感光体表面温度を画像出し時の感光体表面温度よりある程度高くした状態でクリーニング部材でクリーニングすれば除去でき、しかも、特定のクリーニング部材(極細繊維の不織布を主体に構成されるクリーニング部材)で、感光体に加重(60~195g/cm²)を掛けながら、摺擦若しくは強く擦ってクリーニングすれば簡単に除去できることを見出した。また、ここで処理される感光体はそのDLC膜のヌーブ硬度が350kg/mm²以上であるのが望ましいことも見出した。本発明はこのような知見に基づいてなされたものである。

【0012】従って、本発明によれば、(1)光導電層上に保護層としてダイヤモンド様炭素膜を形成した電子写真感光体の表面温度を画像出し時の感光体表面温度より2~32℃高い範囲に維持した状態で回転させ、これにクリーニング部材を当接してクリーニングを行なうことを特徴とする感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法、(2)前記(1)においてクリーニング時の感

4

光体表面温度が44~52℃であることを特徴とする感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法、(3)前記(1)において、該感光体のダイヤモンド様炭素膜のヌーブ硬度が350kg/mm²以上であることを特徴とする感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法、

(4)前記(1)において、該感光体に当接してクリーニングする際のクリーニング部材の加重が60~195g/cm²であることを特徴とする感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法、また、(5)前記(1)において、該クリーニング部材が極細繊維による不織布を主体として構成されることを特徴とする感光体表面に付着したコロナ生成物の除去方法、が提供される。

【0013】以下、本発明をさらに詳細に説明する。本発明の方法で対象とされる感光体の構成は、光導電層には特に材料や層構成に限定はなく、DLC膜が均一に製膜出来るものであれば問題無く使用出来る。図1に感光体の構成の一例を示す。図1はマイナス帯電用の有機系感光体の一例で、導電性支持体(CB)101上に順に導電性微粉末を樹脂に分散した下引き層(UCL)102、電荷発生層(CGL)103、電荷輸送層(CTL)104を積層した有機感光体に高耐久化を目的とした保護層としてDLC膜105を製膜した感光体である。

【0014】DLC膜とは、前述のとおり、Diamond-Like Carbon膜(ダイヤモンド様炭素膜)のことで、ダイヤモンド、グラファイト及びポリマーの各構造が混在した膜から構成され、非晶質炭素膜と記載されることもある。DLC膜はメタン、エタン、ブタン、プロパン、エチレン、ブタジエンなどの炭化水素系のガスに必要に応じて水素、フッ素、窒素ガス或いは混合ガス等を流入しつつ、光CVD法、プラズマCVD法、スパッタリング法などの真空製膜法で感光体表面層としてオングストローム(Å)からミクロンオーダー(μm)の均一の薄膜が形成される。DLC膜の物理特性は製膜条件で上記に示す3構造の比率が変化し、硬度は10~2000kg/mm²、比抵抗は10⁶~10¹⁷Ω・cm、光透過率は着色のため、短波長の吸収が大きくなるが、実用的な膜厚(0.5~5μm)では450nmで数%~60%、780nmでは80~100%である。このDLC膜では硬度を上げるにつれ光透過率は低下し、比抵抗は高くなる傾向に有るため、使用するプロセスに応じて適切な特性値に設定する必要がある。比抵抗は10¹⁴Ω・cmオーダーが適当で10¹²Ω・cmオーダーになると解像性に低下が見られ、10¹⁵Ω・cmオーダー以上のものでは残留電位の影響が大きくなり実用上の問題が発生する。

【0015】硬度はヌーブ硬度で略350kg/mm²以上のDLC膜であれば実用に供せらる。この値はAs₂Se₃感光体の約2倍相当の硬度であり、硬度が低くなるほどDLC膜の削れが大きくなり耐久性に問題が出て

5

来る。クリーニング部材は軟らかい材質であるが、加重を掛けてクリーニングするので、加重が大きい場合にはスクラッチが発生する場合があり、必要硬度が要求される。スクラッチが発生すると0.5 μ m程度の浅いスクラッチの場合には問題無いが、深いスクラッチではコロナ生成物が入り込み、除去性能にも影響がでてくるので、スクラッチの発生は出来る限り防止する必要がある。硬度は高い程機械的耐久性は向上するが、前記したように硬度が高くなるにつれ光透過率が低下する傾向があり、実用的には350~1200 kg/mm²の範囲が設定されるが、耐久性の面から硬度は可能な限り高く設定した方が望ましい。通常は600~1000 kg/mm²に設定される。

【0016】DLCの膜厚は0.5 μ m~5 μ m程度が実用範囲であるが、この場合においても耐久性を維持するために可能な限り厚い方が望ましい。構成は単層構成でも積層構成でも使用出来る。膜厚は硬度にも関係し、膜厚が薄いと耐スクラッチ性も低下する。DLC膜を採用する理由は電子写真感光体の保護層としての特性が薄膜で比較的容易に製膜出来る点にある。

【0017】既に指摘したとおり、DLC膜を保護層とする感光体では電子写真複写機などの画像形成装置で複写プロセスを繰返し使用すると、コロナ放電によって生成されたコロナ生成物がDLC膜上に付着し、大気中の水分を吸着するため、表面抵抗が低下し画像品質が低下する。このコロナ生成物が除去されないと、表層の劣化だけに留まらず、徐々にDLC膜中に浸透し画像品質はさらに悪化し、膜の機械特性にも影響を与えかねない。感光体を加熱し、乾燥状態で使用すると画像流れなどの画像品質低下は改善されるが、感光体を通常使用する温度範囲(20~42℃程度)では現像剤やクリーニング装置に依る除去率は極めて低いので、堆積したコロナ生成物が付着することによって解像力は低下し、湿度にたいして敏感になってくる。

【0018】DLC膜上のコロナ生成物の除去は画像出し時の感光体表面温度より2~3℃高い範囲、さらにはこれに加えてクリーニング時の感光体温度が44~52℃であるときが望ましい。加えて、コロナ生成物の除去性能は前記のとおり感光体の表面温度で変化し、温度が低いほど除去率は悪くなり、25℃程度では水拭きであっても、空拭きであっても殆ど改善されない。感光体を加熱昇温させ、表面温度が43℃を過ぎるあたりより除去し易くなる傾向がある。ただし、複写機内で加熱し、トナー除去用のブレードクリーニングを使用しただけではコロナ生成物の除去は不十分で、専用のクリーニング部材の併用が必要である。感光体の表面温度としてはトナーの熔融温度もふまえ、好ましい温度範囲としては44~52℃である。

【0019】感光体表面温度を44℃以上とした理由は、コロナ生成物を感光体表面よりほぼ除去できる下限

6

域温度のためである。一方、52℃という温度は使用されるトナーの熔融温度から略決まり、有機感光体では短時間であれば80℃程度までは昇温出来る。勿論感光体、トナーの耐久温度に余裕があれば更なる昇温も可能であるが、必要以上の昇温は触指による危険が有るばかりでなく、電力や効果の面で実用的でない。

【0020】除去方法としてはコロナ生成物の付着した感光体を所定の温度に昇温後、その温度を維持した状態でクリーニング部材で摺擦したり、扱いたりすることにより短時間に除去することが可能である。クリーニング部材は繊維径1~2 μ m(0.05~0.2d)程度の極細繊維(ポリエステル系他)を使用した不織布からなる部材が耐久性、除去効果の面で優れている。ただし、極細繊維の不織布でも編み目を密にした高密度の人工皮革は耐久性で更に良好であるが、異物の取り込みが出来ずに除去効果は低い。従って一般にワイピングクロスと云われる人工皮革より目を粗にした0.05d~0.2d程度の織物状の不織布が好適である。これ以上繊維径の大きい、例えば1d程度の一般の織物では一応除去効果は有るものの、拭きムラが起こりやすく、また、一度除去されたものが再付着するという現象が起こるし、耐久性の面、感光体を傷つけやすいという点で不十分である。

【0021】市販されている極細繊維を用いた不織布の例としては、東レ社製のトレーシー(ポリエステル100%、繊維径0.05d)、カネボウ社製のザヴィーナミニマックス(ポリエステル、ナイロン、繊維径0.1d)、三菱レーヨン社製のミエミエ(アクリル45%、ポリエステル52%、ポリウレタン3%、繊維径0.1d)、帝人社製のミクロスター(ポリエステル、ナイロン、繊維径0.2d)などがあげられる。dはデニールで9000mの繊維の重さが1gのものを1dという。

【0022】コロナ生成物の除去作業は、常時行なう必要は無く適時実施すればよい。ただし、感光体加熱用のドラムヒーターを保持している場合には、0.5~2万枚に1回程度の割合で行なうが、ドラムヒーターを保持しない場合には専用の加熱ヒーターを付設する必要があるが、クリーニング間隔は500~2000枚程度のコピー枚数で行なう方が望ましい。処理時間は付着状態に依って多少の変動は有るが、所定の温度に達してから、専用のクリーニング部材を使用することによって、長くても5分の処理で実用上問題無い効果が得られる。通常は20秒~2分程度のクリーニング時間で殆ど除去出来る。ドラムヒーターを使用せずに数万枚相当使用し、2.30分の水拭きでクリーニングしてもコロナ生成物を除去出来ない感光体であっても、感光体を45.6℃程度に昇温して、極細繊維による不織布を用いて摺擦するようにクリーニングすると簡単にコロナ生成物を除去することが出来る。クリーニング部材として専用のクリーニング装置でなく、機内のブレードクリーニング装置

7

を使用する場合には不織布からなるクリーニング部材を使用した時に比べ除去効率が劣る傾向があるため、昇温後の維持温度及びクリーニング時間を長くする必要が有る。

【0023】コロナ生成物が除去出来たかどうかは布や紙繊維による不織布（例えば商品名：ベンコット：旭化成社製）などにイオン交換水や蒸留水を含ませ水拭きすることで簡単に判る。すなわち、コロナ生成物が除去された場合には撥水性が回復するので水弾きが生じるが、コロナ生成物が残っている場合には水濡れを生じる。清掃後の感光体面は感光体が冷えても撥水性が保持される。コロナ生成物が感光体上に有る場合、感光体温度が低下した場合など、大気中の水分の影響を受け、画像流れを発生しやすくなるので除去する必要がある。

【0024】ここで、図2に不織布より構成されるクリーニング装置を付設した画像形成装置の一例を示す。クリーニング部材10はトナークリーニング装置と主帯電装置の間に設置され、図3(a)、図3(b)に示す構成例の様に、ローラー式(図3(a))でも固定式(図3(b))でも良く、ローラー式の場合は感光体の回転と速度差がつくように設定するか、感光体と同方向に回転するように設定して、扱きに依る除去効率を上げる。クリーニング部材は不織布のみでも良いが、内部に弾性体を内在する事も出来る。弾性体としてポリウレタンフォームやポリウレタンゴム、クロロプレンゴム、フェルト、極細繊維による人工皮革、綿などが使用出来る。

【0025】図3(a)のローラーの場合には芯金21の外側に前記弾性部材が有り、その外側に極細繊維による不織布23で構成される。図3(b)の場合はコの字型のケーシングに弾性体若しくは弾性部材22と極細繊維による不織布23をセットしたものである。ただし、前記したように弾性体が必ず必要ではなく、厚目の広面積の極細繊維の不織布23を重ね合わせて使用すれば弾性体が不要となり、一枚の不織布で繰返し長く使用できる。勿論図3(a)及び図3(b)は一例であって、極細繊維による不織布を使用した類似の構成物で有れば使用可能である。ローラー式であっても弾力性を持たせ、接触面は広く取った方が除去には有効である。

【0026】図4(a)及び図4(b)は面状に感光体に当接するようにしたクリーニング部材の二例を示すもので、クリーニング部材23を感光体に加重を加え、面状で当接しクリーニングする方法である。なお、図4の場合、図3と同様に、内部に弾性体22を内在することも出来る。また24は支持台とし、アルミニウムやプラスチック材などの硬質の材料が使用出来る。極細繊維の不織布による部材は弾力性を持たす為に少なくとも2枚重ね以上が望ましい。

【0027】図3、図4に示すクリーニング部材は例えば、ガイドレールに沿って簡単に抜き差し出来る方式になっており、通常は感光体とは非接触である。一定の枚

8

数を使用すると、感光体を所定の表面温度に昇温し、その過程で感光体にクリーニング部材を当接させクリーニングする。ここでのクリーニング部材の形状は例えば図5(a)及び(b)の様なドラム径に沿った4角〜8角形、或いはそれ以上の多面体であってもよい。

【0028】加重はいずれにおいても $60 \sim 195 \text{ g/cm}^2$ の範囲が適当で、好適には $100 \sim 150 \text{ g/cm}^2$ である。加重が少ない場合にはクリーニング効果が無いばかりではなくムラが生じ易い。一方、加重が大き過ぎる場合には如何にDLC膜が硬く、また極細繊維のクリーニング部材と云えどもDLC膜にスクラッチが入る可能性が有り、さらにDLC膜の下は硬度の低い有機感光体であるので、DLC膜に断裂が入る可能性が有る。クリーニング効果は面で接した方が良く、当接するクリーニング部材の幅を $10 \sim 30 \text{ mm}$ 程度とするのが有利である。

【0029】

【実施例】次に実施例をあげて本発明を具体的に説明する。

【0030】実施例1、2及び比較例1〜3

直径 80 mm 、長さ 340 mm 、支持体厚み 1.2 mm のアルミニウムドラム上にポリアミド樹脂に TiO_2 （石原産業社製）の超微粒子を分散した塗工液を浸漬法により塗布し、加熱乾燥後約 $2 \mu\text{m}$ の下引き層（UCL）を製膜した。ついで、トリスアゾ顔料をポリエステル樹脂に分散した塗工液を約 $0.15 \mu\text{m}$ の電荷発生層（CGL）になるように塗布し加熱乾燥後、さらに、スチルベン化合物をポリカーボネート樹脂（パンライト、C-1400、帝人化成社製）に分散した塗工液を塗布後加熱乾燥し、約 $28 \mu\text{m}$ の電荷輸送層（CTL）を製膜し、デジタル複写機用の有機感光体を作製した。

【0031】この感光体をプラズマCVD装置にセットし、原料ガスとして $\text{C}_2\text{H}_4/\text{H}_2$ の混合ガス、RF電力 100 W 、自己バイアス 30 W 、反応圧 1.33 Pa 、製膜時間3分の各条件のもとでDLC膜（約 250 \AA ）からなるブロッキング層を形成した。さらに、原料ガスを $\text{C}_2\text{H}_4/\text{H}_2/\text{NF}_3$ （流量比 $90/210/40$ （SCC M））とし、RF電力 100 W 、自己バイアス 5 W 、反応圧 2.66 Pa 、製膜時間78分の各条件でDLC膜保護層約 $2.0 \mu\text{m}$ を製膜し保護層を有する感光体サンプルを完成した。この時のDLC膜のヌーブ硬度は約 780 kg/mm^2 であった。

【0032】この感光体を実験機（デジタル複写機イマジオ420機、リコー社製）にセットし帯電電位を -730 V にセットした後、指定の標準原稿で初期画像を作像しコピーサンプルを得た。そして、 $24 \sim 26^\circ\text{C}$ の室温中でA-3サイズで約3万枚相当の複写を行ない、感光体表面にコロナ生成物を付着させた後、感光体を取りだしクリーニング部材を組み付けた加熱装置に取り付けた。クリーニング部材は約 0.1 d の繊維径の極細繊維

による織物状の不織布（スーパーマルチクロスH、パール社製）で、10mm厚のゴムに前記クリーニング部材を4枚重ねにして取り付けただけのもので、感光体に対して約120g/cm²の加重が掛かるようにしてある。コロナ生成物の除去効果の確認は感光体表面を①加熱なし、②39～40℃、③42℃、④45～46℃、⑤50～

52℃の各温度で、約30秒間清掃し、水拭き及び画像で確認した。結果を表1に示す。感光体表面温度が42℃では除去し切れないが、45℃では殆ど実用性を有することがわかる。

【0033】

【表1】

例		結 果			
No	条件	除去効果		画像品質	
実施例1	45℃	略除去～99%	○	殆ど初期画像に同じ	○
実施例2	50℃	100%除去	◎	殆ど初期画像に同じ	◎
比較例1	加熱なし	僅かに除去	×	殆ど解像せず	×
比較例2	40℃	除去率30%程度	×	解像するところ有り	×
比較例3	42℃	除去率30%程度	×	局部的に画像流れ有り	×

◎：全く問題無し ○：許容範囲内 ×：実用性無し

【0034】実施例3～7及び比較例4、5

実施例1で使用したのと同等の感光体、実験機、加熱装置を用いて、帯電電位を-730Vにセットした後、標準原稿で初期画像を作像した。そして、A-3サイズで3万枚の複写を行なった後、感光体を取りだし、感光体加熱用の装置に取り付け、感光体を回転しながら加重を①55、②60、③125、④146、⑤180、⑥220（g/cm²）の6条件として加重によるクリーニング効果（除去効果、画像品質、DL膜のスクラッチ発生）を確認した。感光体加熱による表面温度は44～4

6℃と一定にし、上記温度に達した時点でクリーニング部材を感光体に当接させ、40～45秒間クリーニングを行なった。クリーニング部材は実施例1とほぼ同じ布地厚0.25mmの極細繊維による編物状の不織布（商品名：スーパーマルチクロスH、パール社製（カネボウ製クラウゼン生地使用））を4枚重ねとした。結果を表2に示す。

【0035】

【表2】

例		結 果					
No	条件	除去効果		画像品質		スクラッチ	
実施例 3	60g/cm ²	除去率97～99%程度	○	実用範囲下限	○	発生なし	○
実施例 4	125g/cm ²	除去率略100%	◎	殆ど初期画像再現	◎	発生なし	◎
実施例 5	146g/cm ²	除去率略100%	◎	殆ど初期画像再現	◎	発生なし	◎
実施例 6	180g/cm ²	除去率略100%	◎	殆ど初期画像再現	◎	発生なし	◎
比較例 4	55g/cm ²	除去率92～95%程度	○	局部的に画像流れ	×	発生なし	○
比較例 5	220g/cm ²	除去率略100%	◎	黒筋1、2本発生	△	3、4本確認	×

◎：全く問題無し ○：許容範囲内 ×：実用性無し

【0036】感光体への加重は55g/cm²程度あれば、90%以上のクリーニング性能を有するが、加重が60g/cm²以下より軽い場合にはクリーニング性能(ムラ)に問題が発生し易くなり短時間で除去し切れない。220g/cm²程度の加重になると微小な埃もしくは繊維による擦れが原因と考えられるスクラッチが局部的に発生し易くなる傾向が見られ、加重に適正範囲が必要である。

【0037】実施例7～10及び比較例6
実施例1に同等の有機感光体をプラズマCVD装置にセットし、まず、原料ガスをC₂H₄/H₂としてRF電力100W、自己バイアス30W、反応圧1.33Pa、製膜時間3分の各条件のもとでDLC膜(約250Å)からなるブロッキング層を形成した。つぎに原料ガスC₂H₄(9.0SCCM)/H₂(2.10SCCM)/NF₃、RF電力100Wを固定条件として、NF₃を30～60SCCM、自己バイアス3～15W、反応圧6.65～1.33Paの間で変化させ、硬度を変えたDLC膜を保護層とするテスト感光体サンプルを作製した。DLC膜の膜

厚は1.98～2.2μmでヌーブ硬度は①240、②360、③390、④680、⑤1120(kg/mm²)である。

【0038】確認方法は実施例1の実験機に感光体をセットし、初期画像を作像してから3万枚の複写を行なった後、実施例1に示した加熱器にセットし感光体を加熱しながらクリーニングを行なった。クリーニング部材、加重は同じで加熱温度は45～47℃である。DLC膜の硬度は関係無くコロナ生成物の除去効率は殆ど100%であったが、硬度が680、1120kg/mm²ではスクラッチの発生は皆無であったが、240kg/mm²の硬度ではスクラッチが多数発生し、スクラッチの1部に画像の乱れが発生し、硬度が不十分であった。360、390kg/mm²ではスクラッチは発生するものの画像に顕在化しにくい軽いものであった。結果を表3に示す。

【0039】

【表3】

例		結 果					
No	条件	除去効果		画像品質		スクラッチ	
実施例 7	360g/㎠	除去率 100%	◎	黒筋発生 なし	◎	1～2本発生	○
実施例 8	390g/㎠	除去率 100%	◎	初期画像 に略同じ	◎	1～2本発生	○
実施例 9	680g/㎠	除去率 100%	◎	初期画像 に略同じ	◎	発生なし	◎
実施例10	1120g/㎠	除去率 100%	◎	初期画像 に略同じ	◎	発生なし	◎
比較例 6	240g/㎠	除去率 100%	◎	黒筋数本 発生	×	深いスクラッチ 数本	×

◎：全く問題無し ○：許容範囲内 ×：実用性無し

【0040】実施例11、12及び比較例7、8

実施例9で使用したのと同等の感光体及び実施例1の実験機を用いて、帯電電位を-730Vにセットした後、標準原稿で初期画像を作像しコピーサンプルを得た。そして、A-3サイズで3万枚の複写を行なった後、感光体を取りだし、感光体加熱用の装置に取り付け、感光体を回転しながら加熱温度を44～46℃になるように加熱し、下記条件にてクリーニング効果を確認した。クリーニング部材として①極細繊維の不織布A（パール製スーパーマルチクロスH、0.1d）、②極細繊維の不織布B（東レ社製トレーシー、0.05d）、③シリコンクロス（サンキョウ社製）、④通常織物状ポリエステル繊維（メーカー不詳、1.0d以上）の4種を用意

し、加重は約125g/cm²の一定とし、当接幅は約20mmと成るように重ね枚数を調整した。また、クリーニング時間は45～50秒とした。

【0041】結果は表4に示す通り、クリーニングを行なった後感光体を取外し、水拭きで確認したところ、①②のサンプルではコロナ生成物は略100%除去されており、画像確認においても初期画像に殆ど同じ画像が再現された。しかし、③④のサンプルについては除去効果は有るものの除去性能は不十分で、拭きムラが発生した。

【0042】

【表4】

例		結 果			
No	条件	除去効果	画像品質、スクラッチ		
実施例11	不織布A	殆ど100%除去	○	略初期画像再現、スクラッチ無し	○
実施例12	不織布B	殆ど100%除去	○	略初期画像再現、スクラッチ無し	○
比較例7	シリコーンクロス	除去率10%程度	×	全面画像流れ発生、スクラッチ無し	○
比較例8	通常ポリエステル繊維	除去率70～80%程度	×	局部的画像流れが起こり、スクラッチが2、3本発生	○

◎：全く問題無し ○：許容範囲内 ×：実用性無し

【0043】

【発明の効果】請求項1、2の発明によれば、容易にコロナ生成物の除去が可能となる。請求項3、4の発明によれば、より効果的にコロナ生成物の除去が行なえる。請求項5の発明によれば、クリーニング部材に耐久性があり、長期にわたって維持可能であり、また、必要時にクリーニング部材をかえるだけで良好なコロナ生成物の除去が行なえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子写真感光体の一例の構成図。

【図2】本発明のクリーニング装置の取り付け位置を示す複写プロセスの概略図。

【図3】(a)は回転型クリーニング部の断面図、(b)は固定型クリーニング部の断面図。

【図4】(a)は面状に感光体と接するクリーニング部材の断面図、(b)は他の形状の一例を示した図。

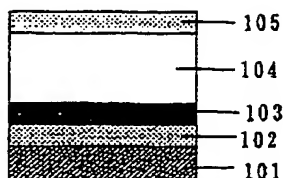
【図5】(a)及び(b)は他のクリーニング部材の二例を表わした図。

【符号の説明】

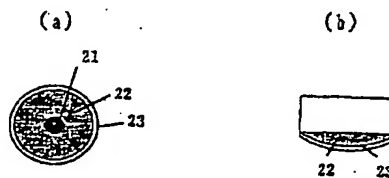
- 1 感光体
2 主帯電器

- 3 画像露光系
4 現像装置
5 転写器
6 分離器
7 除電器
8 トナークリーニング装置
9 除電ランプ
10 クリーニング装置
11 定着装置
12 コピー用紙
13 トレイ
20 21 芯金(棒)
22 弾性部材
23 クリーニング部材(極細繊維による不織布)
24 支持台
101 導電性支持体
102 下引き層
103 電荷発生層
104 電荷輸送層
105 保護層

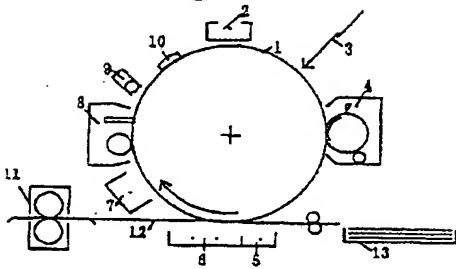
【図1】



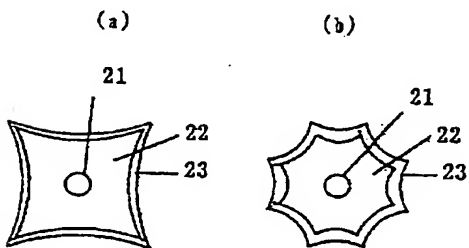
【図3】



【図2】



【図5】



【図4】

